

2002P19752



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Patentschrift

## DE 197 20 913 C 1

⑯ Int. Cl. 6:  
F 02 M 55/04  
F 02 M 63/00

B7

⑯ Aktenzeichen: 197 20 913.0-13  
⑯ Anmeldetag: 16. 5. 97  
⑯ Offenlegungstag: -  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 8. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

MTU Motoren- und Turbinen-Union  
Friedrichshafen GmbH, 88045 Friedrichshafen, DE

⑯ Erfinder:

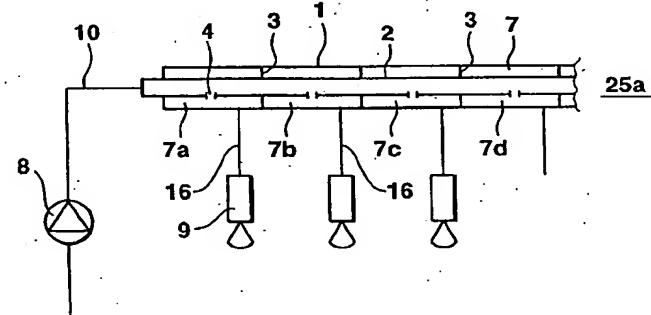
Baumann, Hermann, 88069 Tettnang, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 43 41 543 A1  
EP 05 75 752 A1

⑯ Kraftstoffeinspritzsystem mit gemeinsamem Vorspeicher

⑯ Es wird ein Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine mit einer Anzahl von Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume der Brennkraftmaschine beschrieben, wobei die Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) über ein gemeinsames Leitungselement (25a) mit Kraftstoff versorgt werden und/oder wobei von diesen über ein gemeinsames Leitungselement nicht eingespritzter Kraftstoff abgeführt wird. Das gemeinsame Leitungselement (25a) ist durch zwei ineinander angeordnete rohrförmige Elemente (1, 2) gebildet, zwischen denen ein Zwischenraum (7) zur Aufnahme des Kraftstoffs definiert ist. Erfahrungsgemäß ist das Innere des zweiten rohrförmigen Elements (2) mit einer Leitung zur Förderung oder für den Rücklauf des Kraftstoffs verbunden und mit Öffnungen (4) versehen, die das Innere des zweiten rohrförmigen Elements (2) und den Zwischenraum (7) miteinander verbinden. Der zwischen den beiden rohrförmigen Elementen (1, 2) definierte Zwischenraum (7) ist in jeweils den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) zugeordnete Einzelvolumina (7a, 7b, 7c) unterteilt.



DE 197 20 913 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Im einzelnen betrifft die Erfindung ein Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor, das eine Anzahl von Kraftstoffeinspritzeinrichtungen zum Einspritzen von Kraftstoff in Brennräume der Brennkraftmaschine aufweist, die über ein gemeinsames Leitungselement mit Kraftstoff versorgt werden und/oder von denen über ein gemeinsames Leitungselement nicht eingespritzter Kraftstoff abgeführt wird. Zumindest eines der gemeinsamen Leitungselemente ist durch ein erstes langgestrecktes rohrförmiges Element und ein im Inneren des ersten langgestreckten rohrförmigen Elements angeordnetes zweites langgestrecktes rohrförmiges Element gebildet, wobei die beiden rohrförmigen Elemente zwischen der Innenoberfläche des ersten rohrförmigen Elements und der Außenoberfläche des zweiten rohrförmigen Elements einen Zwischenraum definieren. Leitungen zur Zuführung und/oder Abführung des Kraftstoffs verbindenden Zwischenraum des gemeinsamen Leitungselement und die Kraftstoffeinspritzeinrichtungen. Ein Beispiel eines Kraftstoffeinspritzsystems dieser Art, bei dem das gemeinsame Leitungselement als Hochdruckspeicher (Common Rail) ausgebildet ist und von einer Hochdruckpumpe versorgt wird, ist aus der EP 0 575 752 A1 bekannt.

Ein Nachteil von Kraftstoffeinspritzsystemen mit einem gemeinsamen Leitungselement dieser Art besteht darin, daß sich Druckschwankungen, welche aus den Einspritzvorgängen der einzelnen Kraftstoffeinspritzeinrichtungen resultieren, wie auch Druckschwankungen, welche bei Hochdrucksystemen von der Hochdruckpumpe herrühren, über das gemeinsame Leitungselement fortpflanzen und damit zu Unzulänglichkeiten beim Kraftstoffeinspritzvorgang, insbesondere bei der Menge des eingespritzten Kraftstoffs, und zu Kavitationschäden führen. Zur Überwindung solcher Probleme ist es bei Kraftstoffeinspritzsystemen an sich bekannt, auf der Versorgungsseite in den zu den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen führenden Leitungen getrennte Speichervolumina vorzusehen, durch welche derartige Druckschwankungen ausgeglichen werden sollen. Ein solches Kraftstoffeinspritzsystem ist beispielsweise aus der DE 43 41 543 A1 bekannt. Der Nachteil eines solchen Kraftstoffeinspritzsystems ist es jedoch, daß es verhältnismäßig aufwendig gestaltet ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine mit einem gemeinsamen Vorseicher anzugeben, bei welchem die Wirkungen von Druckschwankungen weitestgehend vermieden werden und das mit einem geringen Aufwand zu gestalten ist.

Diese Aufgabe wird erfüllungsgemäß durch ein Kraftstoffeinspritzsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß der Erfindung wird ein Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor, mit einer Anzahl von Kraftstoffeinspritzeinrichtungen zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume der Brennkraftmaschine, die über ein gemeinsames Leitungselement mit Kraftstoff versorgt werden und/oder von denen über ein gemeinsames Leitungselement nicht eingespritzter Kraftstoff abgeführt wird, geschaffen, wobei zumindest eines der gemeinsamen Leitungselemente durch ein erstes langgestrecktes rohrförmiges Element und ein im Inneren des ersten langgestreckten rohrförmigen Elements angeordnetes zweites langgestrecktes rohrförmiges Element gebildet ist, welche zwischen der Innenoberfläche des ersten

rohrförmigen Elements und der Außenoberfläche des zweiten rohrförmigen Elements einen Zwischenraum definieren, und wobei Leitungen zur Zuführung und/oder Abführung des Kraftstoffs vorgesehen sind, die den Zwischenraum des

5 gemeinsamen Leitungselement und die Kraftstoffeinspritzeinrichtungen verbinden. Gemäß der Erfindung ist es vorgesehen, daß das Innere des zweiten rohrförmigen Elements mit einer Leitung zur Förderung oder für den Rücklauf des Kraftstoffs verbunden ist und Öffnungen zur Abgabe des Kraftstoffs aus dem Inneren des zweiten rohrförmigen Elements in den Zwischenraum bzw. aus dem Zwischenraum in das Innere des zweiten rohrförmigen Elements aufweist, und daß der zwischen dem ersten und dem zweiten langgestreckten rohrförmigen Element definierte Zwischenraum in jeder 10 15 weils den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen zugeordnete Einzelvolumina unterteilt ist, die jeweils eine mit den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen verbundene Leitung zur Zuführung bzw. Abführung des Kraftstoffs aufweisen.

Vorzuweis ist jedes Einzelvolumen jeweils einer Einspritzeinrichtung zugeordnet.

Vorteilhaftweise ist der Querschnitt des ersten und zweiten rohrförmigen Elements kreisförmig.

Vorteilhaftweise sind das erste und zweite rohrförmige Element konzentrisch zueinander angeordnet.

25 Vorteilhaftweise sind die Einzelvolumina durch in dem durch die beiden rohrförmigen Elemente definierten Zwischenraum angeordnete Begrenzungselemente voneinander getrennt.

Die Begrenzungselemente sind vorteilhaftweise in 30 Form von Scheiben oder Ringen mit kreisförmiger Kontur gebildet.

Die Begrenzungselemente können aus Kunststoff hergestellt sein.

Vorteilhaftweise sind die Begrenzungselemente aus 35 Metall hergestellt.

Die Begrenzungselemente können unter Preßpassung an dem ersten und/oder zweiten rohrförmigen Element angebracht sein.

40 Vorteilhaftweise sind die Begrenzungselemente mit dem inneren und/oder äußeren rohrförmigen Element durch Löten, Kleben oder Klemmen verbunden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen die 45 Begrenzungselemente zur Abdichtung gegen das innere und/oder äußere rohrförmige Element Dichtungselemente aus einem elastomerischen Material auf.

Hierbei ist es insbesondere von Vorteil, wenn die Begrenzungselemente eine am Umfang verlaufende Nut aufweisen, in der die Dichtungselemente untergebracht sind.

Bei einer solchen Ausführungsform ist es insbesondere 50 vorteilhaft, die Dichtungselemente als Dichtringe auszubilden, welche den Umfang des Begrenzungselementen gegen die Oberfläche des angrenzenden rohrförmigen Elements abdichten.

Alternativ zu der letztgenannten Ausführungsform kann 55 das Dichtungselement als Dichtungsmanschette ausgebildet sein, das eine in axialer Richtung des rohrförmigen Elements abgewinkelte Dichtungsschürze aufweist, welche den Umfang des Begrenzungselementen gegen die Oberfläche des angrenzenden rohrförmigen Elements abdichtet.

60 Vorteilhaftweise ist für jedes Einzelvolumen des gemeinsamen Leitungselement mindestens eine Öffnung zur Abgabe des Kraftstoffs aus dem inneren rohrförmigen Element in den Zwischenraum bzw. aus dem Zwischenraum in das Innere des zweiten rohrförmigen Elements vorgesehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Öffnungen, welche das innere rohrförmige Element und den Zwischenraum verbinden, als Drosselöffnungen ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform haben die

Drosselöffnungen vorteilhafterweise einen so bemessenen Querschnitt, daß ein ausreichendes Nachströmen von Kraftstoff aus dem inneren rohrförmigen Element in das jeweilige Einzelvolumen bzw. umgekehrt ermöglicht ist, wobei jedoch Druckschwankungen weitestgehend gedämpft werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß der Strömungswiderstand der Drosselöffnungen in der vorgesehenen Strömungsrichtung kleiner als in umgekehrter Richtung ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, daß sich die das Innere des zweiten rohrförmigen Elements und den Zwischenraum verbindenden Öffnungen in den Begrenzungselementen befinden.

Die letztgenannte Ausgestaltung kann vorteilhafterweise dadurch konkretisiert sein, daß die Öffnungen als in den Begrenzungselementen ausgebildete Kanäle vorgesehen sind, welche einen radial nach innen verlaufenden Teil, der mit dem Inneren des zweiten rohrförmigen Elements in Verbindung steht, und einen in axialer Richtung verlaufenden Teil aufweist, der mit einem jeweils zugeordneten Einzelvolumen in Verbindung steht.

Vorteilhafterweise ist das erste langgestreckte rohrförmige Element als Strangpreßprofil hergestellt.

Im folgenden werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a): ein schematisiertes, vereinfachtes Blockschaltbild eines Kraftstoffeinspritzsystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 1b): ein schematisiertes, vereinfachtes Blockschaltbild eines Kraftstoffeinspritzsystems gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2: eine Querschnittsansicht eines Teils einer Brennkraftmaschine, welche das gemeinsame Leitungselement eines Kraftstoffeinspritzsystems gemäß dem in Fig. 1a) gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

Fig. 3: Querschnittsansichten einer ersten Ausführungsform (a) und einer zweiten Ausführungsform (b) von Begrenzungselementen, welche bei den gezeigten Ausführungsbeispielen des Erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzsystems die Einzelvolumina des gemeinsamen Leitungselementes voneinander trennen; und

Fig. 4: Querschnittsansichten einer Drosseldüse (a) und eines die Einzelvolumina des gemeinsamen Leitungselementes voneinander trennenden Begrenzungselements (b) gemäß weiteren Ausführungsformen der Erfindung.

Fig. 1a) zeigt eine schematisierte Darstellung eines Kraftstoffeinspritzsystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem ein gemeinsames Leitungselement 25a vorgesehen ist, über welches Einspritzeinrichtungen 9 einer Brennkraftmaschine mit Kraftstoff versorgt werden. Das gemeinsame Leitungselement 25a ist durch ein erstes langgestrecktes rohrförmiges Element 1 und ein im Inneren dieses ersten rohrförmigen Elements 1 angeordnetes zweites langgestrecktes rohrförmiges Element 2 gebildet. Zwischen der Innenoberfläche des ersten rohrförmigen Elements 1 und der Außenoberfläche des zweiten rohrförmigen Elements 2 ist ein Zwischenraum 7 gebildet. Das Innere des zweiten rohrförmigen Elements 2 ist über eine Förderleitung 10 mit einer Kraftstoffförderpumpe 8 gekoppelt, welche aus einem in der Zeichnung nicht dargestellten Kraftstoffvorrat Kraftstoff zu dem gemeinsamen Vorspeicher 25a fördert. Der zwischen den beiden rohrförmigen Elementen 1, 2 definierte Zwischenraum 7 ist durch Begrenzungselemente 3 in Einzelvolumina 7a, 7b, 7c ... unterteilt. Vom Inneren des zweiten rohrförmigen Elements 2 führen Öffnungen oder Kanäle 4 in die jeweiligen Einzelvolumina 7a, 7b, 7c. Jedes der Einzelvolumina 7a, 7b, 7c ist über eine Zuleitung 16 mit einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung 9 verbunden, welche

dem Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume der Brennkraftmaschine dienen. Bei den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen 9 kann es sich um Einzeleinspritzpumpen handeln, welche aus dem gemeinsamen Leitungselement 25a mit unter verhältnismäßig geringem Druck stehendem Kraftstoff versorgt werden, oder um Kraftstoffinjektoren, welche aus dem gemeinsamen Leitungselement 25a mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff versorgt werden, wobei die Kraftstoffförderpumpe 8 dann als Hochdruckpumpe 10 ausgebildet ist (Common Rail System). Die Kraftstoffeinspritzeinrichtungen 9 werden entsprechend Drehzahl und Belastungszustand der Brennkraftmaschine während vorgegebener Einspritzintervalle geöffnet, um eine bestimmte Kraftstoffmenge in den jeweiligen Brennraum einzuspritzen. Der einzuspritzende Kraftstoff wird in dem jeweiligen Einzelvolumen 7a, 7b, 7c vorgehalten.

In Fig. 1b) ist die schematisierte Darstellung eines Kraftstoffeinspritzsystems gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung gegeben, bei dem zwei gemeinsame Leitungselemente 25a und 25b vorgesehen sind, von denen das erste gemeinsame Leitungselement 25a zur Zuführung des Kraftstoffs zu den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen 9 und das zweite gemeinsame Leitungselement 25b zur Abführung von nicht eingespritztem überschüssigem Kraftstoff und Leckagemengen und insbesondere zur Abführung von Steuermengen von den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen 9 dient. Das erste gemeinsame Leitungselement 25a ist durch ein erstes langgestrecktes rohrförmiges Element 1 und ein im Inneren dieses ersten langgestreckten rohrförmigen Elements 1 angeordnetes zweites langgestrecktes rohrförmiges Element 2 gebildet. Zwischen der Innenoberfläche des ersten rohrförmigen Elements 1 und der Außenoberfläche des zweiten rohrförmigen Elements 2 ist ein Zwischenraum 7 gebildet. Das Innere des zweiten, inneren rohrförmigen Elements 2 ist über eine Förderleitung 10 mit einer Kraftstoffförderpumpe 8 gekoppelt, welche aus einem in der Zeichnung nicht dargestellten Kraftstoffvorrat Kraftstoff zu dem ersten gemeinsamen Vorspeicher 25a fördert. Der zwischen den beiden rohrförmigen Elementen 1, 2 definierte Zwischenraum 7 ist durch Begrenzungselemente 3 in Einzelvolumina 7a, 7b, 7c ... unterteilt:

Das innere des zweiten rohrförmigen Elements 2 und die jeweiligen Einzelvolumina 7a, 7b, 7c sind durch Öffnungen oder Kanäle 4 miteinander verbunden. Von jedem der Einzelvolumina 7a, 7b, 7c führt eine Zuleitung 16 zu jeweils einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung 9. Wie bereits bei dem in Fig. 1a) gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann es sich bei den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen 9 um Einzeleinspritzpumpen handeln, welche aus dem ersten gemeinsamen Leitungselement 25a mit unter verhältnismäßig geringem Druck stehendem Kraftstoff versorgt werden, oder um Kraftstoffinjektoren, welche aus dem ersten gemeinsamen Leitungselement 25a mit unter hohem Druck stehendem Kraftstoff versorgt werden, wobei die Kraftstoffförderpumpe 8 dann als Hochdruckpumpe ausgebildet ist (Common Rail System). Aus später noch näher erläuterten Gründen ist ein Kraftstoffeinspritzsystem der in Fig. 1b) gezeigten Art jedoch insbesondere für den Einsatz von Einzeleinspritzpumpen geeignet, bei denen starke Druckschwankungen aufweisende Steuermengen auftreten, die von den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen wieder abzuführen sind. Hierzu verfügt das Kraftstoffeinspritzsystem gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel über ein zweites gemeinsames Leitungselement 25b, über welches die Rücklaufmengen von den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen 9 wieder abgeführt werden. Das zweite gemeinsame Leitungselement 25b ist, wie schon das erste gemeinsame Leitungselement 25a, durch ein erstes langgestrecktes rohrförmiges Element 21

und ein im Inneren dieses ersten langgestreckten rohrförmigen Elements 21 angeordnetes zweites langgestrecktes rohrförmiges Element 22 gebildet. Zwischen der Innenoberfläche des ersten rohrförmigen Elements 21 und der Außenoberfläche des zweiten rohrförmigen Elements 22 ist ein Zwischenraum 27 gebildet. Das Innere des zweiten rohrförmigen Elements 22 ist mit einer Rücklaufleitung 26 verbunden, über welche die Gesamtmenge des von den Kraftstofffeinspritzeinrichtungen 9 als Rücklaufmenge, insbesondere Steuermenge abgegebenen Kraftstoffs abgeführt wird. Der zwischen den beiden rohrförmigen Elementen 21, 22 definierte Zwischenraum 27 ist durch Begrenzungselemente 23 in Einzeltummina 27a, 27b, 27c unterteilt. Das Innere des zweiten, inneren rohrförmigen Elements 22 und die jeweiligen Einzeltummina 27a, 27b, 27c sind durch Öffnungen oder Kanäle 4 miteinander verbunden. Jedes der Einzeltummina 27a, 27b, 27c ist über eine Rücklaufleitung 17 mit einer der Kraftstofffeinspritzeinrichtungen 9 verbunden. Über die Rückleitungen 17 werden die Rücklaufmengen, also Steuer- und Leckagemengen, von den Kraftstofffeinspritzeinrichtungen 9 abgeführt. Die Öffnungen oder Kanäle 24, welche die Einzeltummina 27a, 27b, 27c und das Innere des zweiten rohrförmigen Elements 22 miteinander verbinden, sind so bemessen, daß ihr Querschnitt zur Abführung der auftretenden Rücklaufmengen ausrichtet, Druckstoß aber weitestgehend gedämpft werden, die zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Kraftstofffeinspritzeinrichtungen 9 oder zu Kavitationsschäden führen können.

Ein praktisches Ausführungsbeispiel eines Teils eines Kraftstofffeinspritzsystems gemäß dem in Fig. 1a) gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 2 gezeigt. In einem insgesamt mit den Bezugssymbolen 15 bezeichneten Zylinderkopf ist das durch zwei langgestreckte rohrförmige Elemente 1, 2 gebildete gemeinsame Leitungselement 25a parallel zur Längsachse der Brennkraftmaschine untergebracht. Im Inneren eines langgestreckten rohrförmigen Elements 1 mit kreisförmigem Querschnitt ist ein zweites langgestrecktes rohrförmiges Element 2 mit ebenfalls kreisförmigem Querschnitt konzentrisch angeordnet. Ein zwischen den beiden langgestreckten rohrförmigen Elementen 1, 2 gebildeter Zwischenraum 7, welcher einen ringförmigen Querschnitt aufweist, ist durch Begrenzungselemente 3 in Einzeltummina 7a, 7b, 7c ... unterteilt, welche jeweils einer, in der Figur nicht gezeigten Kraftstofffeinspritzeinrichtung der Brennkraftmaschine zugeordnet und mit dieser über eine Zuleitung 16 verbunden sind. Die Begrenzungselemente 3 dienen gleichzeitig der Lagerung des inneren rohrförmigen Elements 2 in dem äußeren rohrförmigen Element 1. Eine Förderleitung 10, welche den Kraftstoff von der, in der Figur nicht gezeigten Kraftstoffförderpumpe liefert, ist so an dem gemeinsamen Leitungselement 25a angeschlossen, daß der Kraftstoff in das Innere des zweiten, inneren rohrförmigen Elements 2 strömt. Dieses innere rohrförmige Element 2 ist mit mehreren Öffnungen 4 versehen, von denen mindestens eine jedem Einzeltummen 7a, 7b, 7c zugeordnet ist, und die dazu dienen, den Kraftstoff aus dem Innern des zweiten rohrförmigen Elements 2 in das betreffende Einzeltummen 7a, 7b, 7c strömen zu lassen.

Die Begrenzungselemente 3 sind in Form von Scheiben oder Ringen mit kreisförmiger Kontur an ihrem inneren und ihrem äußeren Umfang ausgebildet. Die Begrenzungselemente 3 bestehen aus einem Material, das für den vorgesehenen Einsatzzweck eine ausreichende mechanische und thermische Festigkeit aufweist. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Begrenzungselemente 3 aus Metall hergestellt. Die Begrenzungselemente 3 sind durch Löten, Kleben oder Klemmen fest mit dem inneren rohrförmigen Element 2 verbunden und an ihrem Außenumfang

gegen die Innenfläche des äußeren rohrförmigen Elements 1 abgedichtet. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 erfolgt diese Abdichtung durch ein enges Anliegen des Außenumfangs der Begrenzungselemente 3 an der inneren Oberfläche des äußeren rohrförmigen Elements 1. Hierdurch wird eine Abdichtung erreicht, während andererseits ein Einschieben des mit den Begrenzungselementen 3 versehenen inneren rohrförmigen Elements 2 in das äußere rohrförmige Element 1 möglich ist.

10 Das in Fig. 1b gezeigte gemeinsame Leitungselement 25b auf der Rücklaufseite der Kraftstofffeinspritzeinrichtung ist grundsätzlich ähnlich wie in Fig. 2 gezeigt aufgebaut.

Fig. 3 zeigt zwei Ausführungsbeispiele von abgewandelten Begrenzungselementen 3, 23 zur Abdichtung der Einzel-

15 volumina 7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c gegeneinander. Bei dem in Fig. 3a) gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Begrenzungselement 3; 23 an seiner Außenseite mit einer Nut 12 versehen, in welche ein Dichtring 11a eingesetzt ist. Mittels dieses Dichtrings 11a wird der Außenumfang des Begren-

20 zungselementes 3; 23 sicher gegen die Innenoberfläche des äußeren rohrförmigen Elements 1; 21 abgedichtet, wobei gleichzeitig eine leichte und einfache Montage des mit den Begrenzungselementen 3; 23 versehenen inneren rohrförmigen Elements 2; 22 in dem äußeren rohrförmigen Element 1;

25 21 möglich ist. Bei dem in Fig. 3b) gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Begrenzungselement 3; 23 an seinem Außenumfang ebenfalls mit einer Nut 12 versehen, in welche ein Dichtungselement 11b eingesetzt ist. Dieses Dichtungselement 11b ist in Form einer Dichtungsmanschette ausge-

30 bildet, welche eine in axialer Richtung des rohrförmigen Elements abgewinkelte Dichtungsschürze 13 aufweist, welche den Umfang des Begrenzungselementes 3, 23 gegen die Oberfläche des angrenzenden rohrförmigen Elements, nämlich des äußeren rohrförmigen Elements 1; 21 abdichtet. Um

35 Raum für die Dichtungsschürze 13 zu schaffen, ist das Begrenzungselement 3; 23 an der Seite, zu welcher die Dichtungsschürze 13 hinweist, mit einem verminderten Umfangsradius ausgestattet. Die Ausgestaltung der Dichtungsmanschette 11b mit der Dichtungsschürze 13 erleichtert die Montage des mit den Begrenzungselementen 3 versehenen inneren rohrförmigen Elements 2; 22 in dem äußeren rohrförmigen Element 1.

40 Die in dem inneren rohrförmigen Element 2; 22 vorgesehenen Öffnungen 4, welche das Innere des inneren bzw. zweiten rohrförmigen Elements 2; 22 mit den Einzeltummina 7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c des Zwischenraums 7; 27 verbinden, sind als Drosselöffnungen ausgebildet. Diese Drosselöffnungen haben einen Querschnitt, der so bemessen ist, daß einerseits ein ausreichendes Strömen von Kraftstoff zwischen dem Inneren des inneren rohrförmigen Elements 2; 22 und dem jeweiligen Einzeltummen 7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c möglich ist, daß aber andererseits Druckschwankungen weitestgehend gedämpft werden.

45 Fig. 4 zeigt zwei Ausführungsbeispiele von besonderen Ausgestaltungen dieser Drosselöffnungen für den Fall eines gemeinsamen Leitungselementes 25a auf der Förderseite der Kraftstofffeinspritzeinrichtungen.

50 Wie Fig. 4a) zeigt, ist die Drosselöffnung 4 in Form einer Düse 4' ausgebildet, welche einen Querschnitt aufweist, der sich in Abgaberrichtung des Kraftstoffs, also in Richtung des Kraftstoffstroms aus dem Inneren des inneren rohrförmigen Elements 2 in das jeweilige Einzeltummen 7a, 7b, 7c verjüngt. Dies dient dem Zweck, der Strömung des Kraftstoffs in Abgaberrichtung aus dem inneren rohrförmigen Element 2 in das jeweilige Einzeltummen einen kleineren Strömungswiderstand entgegenzusetzen als einer Strömung des Kraftstroms in umgekehrter Richtung. Auf diese Weise wird eine Dämpfung von Druckschwankungen erreicht, welche auf-

grund des Einspritzvorgangs einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung in einem der Einzelvolumina 7a, 7b, 7c auftritt und sich andernfalls über das innere rohrförmige Element 2 zu den anderen Einzelvolumina hin ausbreiten würde.

Gemäß dem in Fig. 4b) gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine so in Form einer Düse 4' ausgestaltete Öffnung zur Abgabe des Kraftstoffs in Form eines Kanals 4" in dem Begrenzungselement 3 ausgebildet. Dieser Kanal 4" enthält einen radial nach innen verlaufenden Teil, der über eine Bohrung 4''' mit dem Inneren des rohrförmigen Elements 2 in Verbindung steht, und einen in axialer Richtung verlaufenden Teil, welcher eine Düse 4' bildet, die wie bei dem in Fig. 4a) gezeigten Ausführungsbeispiel einen sich in Abgaberrichtung des Kraftstoffs verjüngenden Querschnitt aufweist. Über diesen Kanal 4" wird somit der Kraftstoff aus dem Inneren des rohrförmigen Elements 2 in das zugeordnete Einzelvolumen 7a, 7b bzw. 7c abgegeben.

## Patentansprüche

20

1. Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor, mit einer Anzahl von Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) zum Einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume der Brennkraftmaschine, die über ein gemeinsames Leitungselement (25a) mit Kraftstoff versorgt werden und/oder von denen über ein gemeinsames Leitungselement nicht eingespritzter Kraftstoff abgeführt wird, wobei zumindest eines der gemeinsamen Leitungselemente (25a; 25b) durch ein erstes langgestrecktes rohrförmiges Element (1; 21) und ein im Inneren des ersten langgestreckten rohrförmigen Elements (1; 21) angeordnetes zweites langgestrecktes rohrförmiges Element (2; 22) gebildet ist, welche zwischen der Innenoberfläche des ersten rohrförmigen Elements (1; 21) und der Außenoberfläche des zweiten rohrförmigen Elements (2; 22) einen Zwischenraum (7; 27) definieren, und wobei Leitungen (16; 17) zur Zuführung und/oder Abführung des Kraftstoffs vorgesehen sind, die den Zwischenraum (7; 27) des gemeinsamen Leitungselementes (25a, 25b) und die Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) verbinden, dadurch gekennzeichnet, daß das Innere des zweiten rohrförmigen Elements (2, 22) mit einer Leitung (10; 26) zur Förderung oder für den Rücklauf des Kraftstoffs verbunden ist und Öffnungen (4; 24) zur Abgabe des Kraftstoffs aus dem Inneren des zweiten rohrförmigen Elements (2) in den Zwischenraum (7) bzw. aus dem Zwischenraum (7) in das Innere des zweiten rohrförmigen Elements (22) aufweist, und daß der zwischen dem ersten und dem zweiten langgestreckten rohrförmigen Element (1, 2; 21, 22) definierte Zwischenraum (7; 27) in jeweils den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) zugeordnete Einzelvolumina (7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c) unterteilt ist, die jeweils eine mit den Kraftstoffeinspritzeinrichtungen (9) verbundene Leitung (16; 17) zur Zuführung bzw. Abführung des Kraftstoffs aufweisen.
2. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Einzelvolumen (7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c) jeweils einer Einspritzeinrichtung (9) zugeordnet ist.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des ersten und zweiten rohrförmigen Elements (1, 2; 2, 22) kreisförmig ist.
4. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und zweite rohrförmige Element (1, 2; 21, 22) konzentrisch zueinander

angeordnet sind.

5. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelvolumina (7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c) durch in dem durch die beiden rohrförmigen Elemente (1, 2; 21, 22) definierten Zwischenraum angeordnete Begrenzungselemente (3; 23) voneinander getrennt sind.
6. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 5 in Verbindung mit Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) in Form von Scheiben oder Ringen mit kreisförmiger Kontur gebildet sind.
7. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) aus Kunststoff hergestellt sind.
8. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) aus Metall hergestellt sind.
9. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) unter Preßpassung an dem ersten und/oder zweiten rohrförmigen Element (1, 2; 21, 22) angebracht sind.
10. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) mit dem inneren und/oder äußeren rohrförmigen Element (1, 2; 21, 22) durch Löten, Kleben oder Klemmen verbunden sind.
11. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) zur Abdichtung gegen das innere und/oder äußere rohrförmige Element (1, 2; 21, 22) Dichtungselemente (10a; 10b) aus einem elastomeren Material aufweisen.
12. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungselemente (3; 23) eine am Umfang verlaufende Nut (12) aufweisen, in der die Dichtungselemente (11a; 11b) untergebracht sind.
13. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungselemente (11a) als Dichtringe ausgebildet sind, welche den Umfang des Begrenzungselementes (3; 23) gegen die Oberfläche des angrenzenden rohrförmigen Elements (1, 2; 21, 22) abdichten.
14. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungselemente (11b) als Dichtungsmanschetten ausgebildet sind, die eine in axialer Richtung des rohrförmigen Elements abgewinkelte Dichtungsschürze (13) aufweisen, welche den Umfang des Begrenzungselementes (3; 23) gegen die Oberfläche des angrenzenden rohrförmigen Elements (1, 2; 21, 22) abdichtet.
15. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Einzelvolumen (7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c) des gemeinsamen Leitungselementes (25a; 25b) mindestens eine Öffnung (4; 24) zur Abgabe des Kraftstoffs aus dem inneren rohrförmigen Element (2) in den Zwischenraum (7) bzw. aus dem Zwischenraum (27) in das Innere des zweiten rohrförmigen Elements (22) vorgesehen ist.
16. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (4; 24) als Drosselloffnungen ausgebildet sind.
17. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselloffnungen einen so bemessenen Querschnitt haben, daß ein ausreichendes Nachströmen von Kraftstoff aus dem inneren rohr-

förmigen Element (2; 22) in das jeweilige Einzelvolumen (7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c) bzw. umgekehrt ermöglicht ist, Druckschwankungen dagegen weitgehend gedämpft werden.

18. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 16 oder 5  
17, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungswider-

stand der Drosselöffnungen in der vorgesehenen Strö-  
mungsrichtung kleiner als in umgekehrter Richtung ist.

19. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprü-  
che 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die das In- 10

nerc des zweiten rohrförmigen Elements (2; 22) und  
den Zwischenraum (7; 27) verbindenden Öffnungen (4;

24) in den Begrenzungselementen (3) vorgesehen sind.

20. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 19, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (4; 24) als in 15

den Begrenzungselementen (3; 23) ausgebildete Kan-  
näle (4"; 24") ausgebildet sind, welche einen radial

nach innen verlaufenden Teil, der mit dem Inneren des  
zweiten rohrförmigen Elements (2; 22) in Verbindung 20

steht, und einen in axialer Richtung verlaufenden Teil 20  
aufweist, der mit einem jeweils zugeordneten Einzel-  
volumen (7a, 7b, 7c; 27a, 27b, 27c) in Verbindung

steht.

21. Kraftstoffeinspritzsystem nach einem der Ansprü-  
che 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das erste 25  
langgestreckte rohrförmige Element (1; 21) als Strang-  
preßprofil hergestellt ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

Fig. 1a

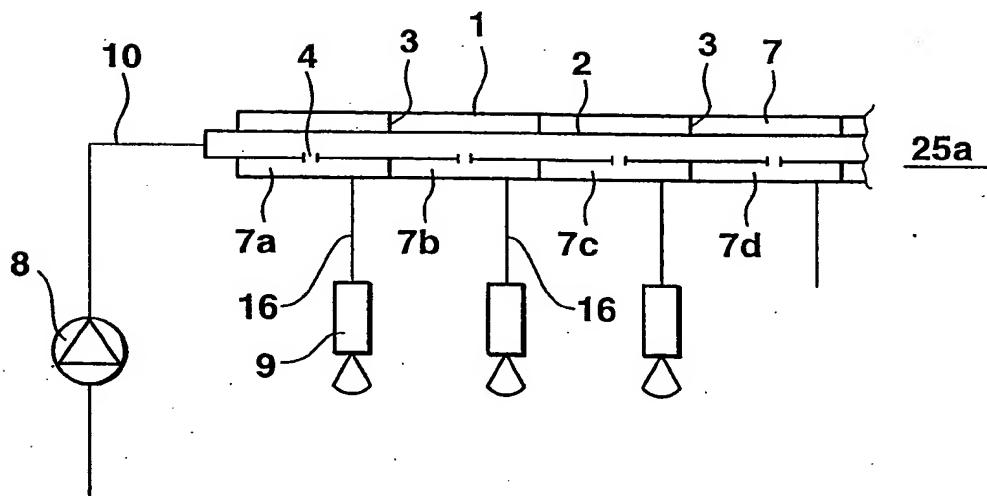


Fig. 1b

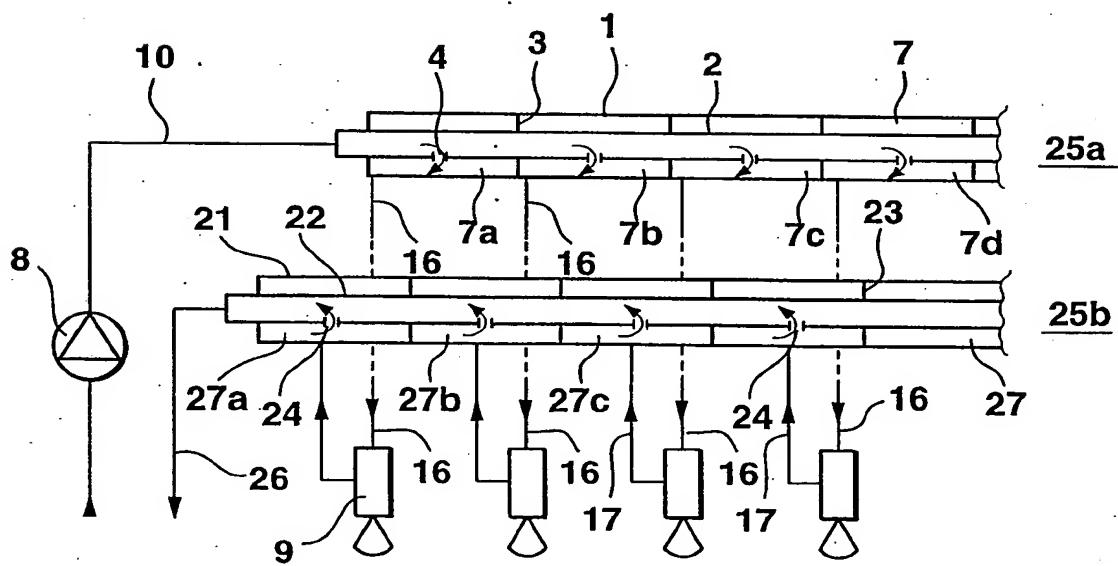
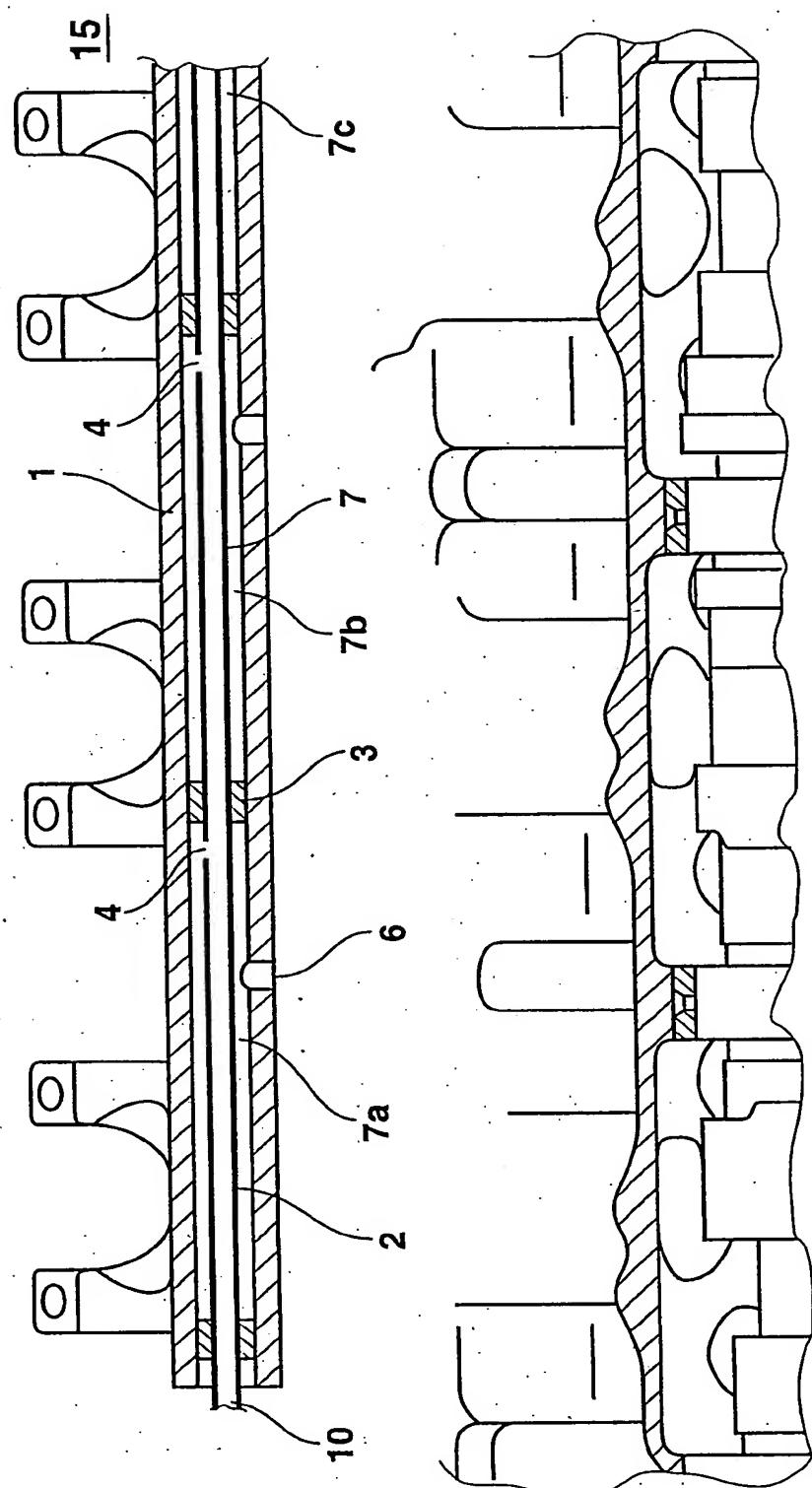
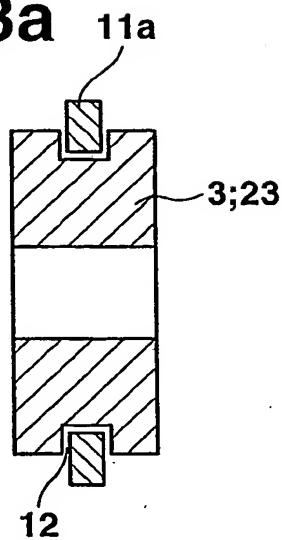
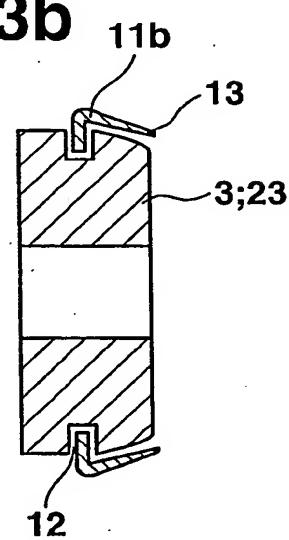
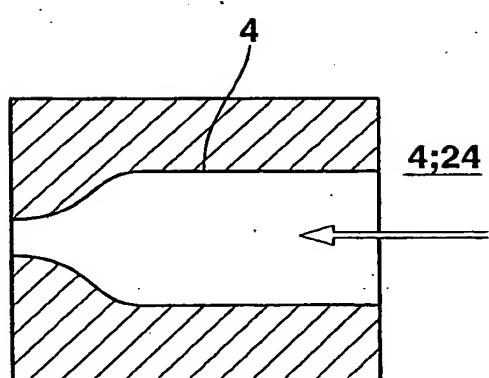
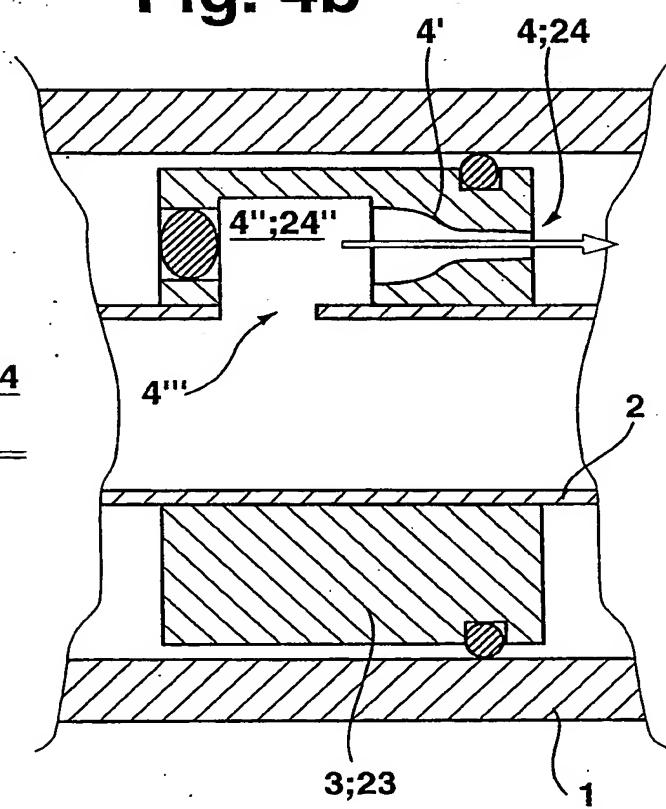


Fig. 2



**Fig. 3a****Fig. 3b****Fig. 4a****Fig. 4b**

**Diesel engine fuel injection system with common controller reservoir**

**Patent number:** DE19720913  
**Publication date:** 1998-08-20  
**Inventor:** BAUMANN HERMANN (DE)  
**Applicant:** MOTOREN TURBINEN UNION (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F02M55/04; F02M63/00  
- **european:** F02M55/02B; F02M55/04  
**Application number:** DE19971020913 19970516  
**Priority number(s):** DE19971020913 19970516

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19720913**

The system has several fuel injector units (9) with a common fuel supply element (25a). This is formed by a long tubular element (1,21) containing a second similar element (2,22). The interior of the second element is connected to a pipe (10,26) for supply or return of fuel. The second element has apertures (4,24) for fuel discharge from its interior into or out of the space (7) defined between the two elements. The space is divided into individual volumes (7a-c) associated with the fuel injector units. Each volume has a fuel feed or return line (16,17) to connect it to the injector units.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Docket # S3-02P19752  
Applic. # PCT/DE2003/003669  
Applicant: W. BUCHHAUSER ET AL.  
Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101